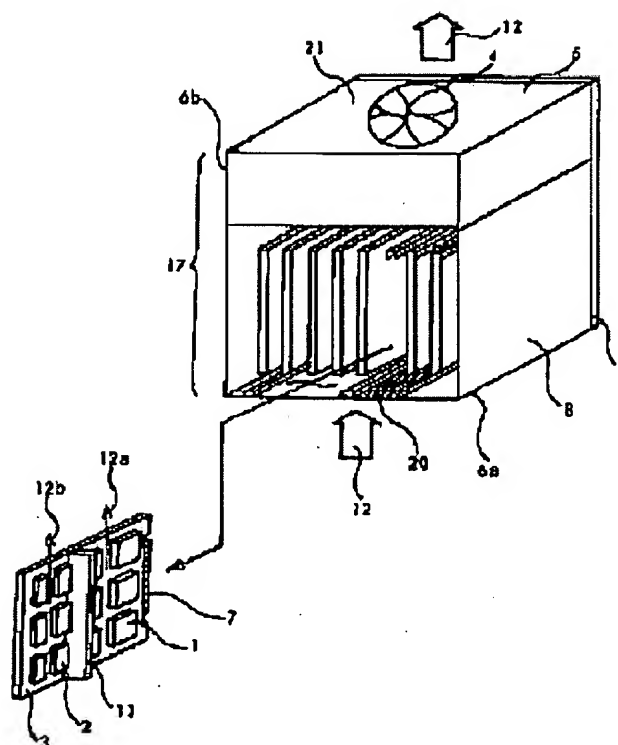


**MAGNETIC DISK DEVICE AND ELECTRONIC DEVICE****Publication number:** JP9274791**Publication date:** 1997-10-21**Inventor:** KOMATSU TOSHIHIRO; KIMURA HIDEYUKI; SUZUKI TOMIO**Applicant:** HITACHI LTD**Classification:****- international:** G11B33/14; G11B33/14; (IPC1-7): G11B33/14**- European:****Application number:** JP19960081220 19960403**Priority number(s):** JP19960081220 19960403

Report a data error here

**Abstract of JP9274791**

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To improve cooling efficiency and to limit a temperature increase by providing a flow control means for separating cooling air flowing through a magnetic disk drive from that flowing through a control circuit part. **SOLUTION:** As a flow control means for cooling air 12a and 12b, an air guide plate 11 for separating the cooling air 12a flowing through a magnetic disk drive 1 mounted on one surface of a base board 3 from the cooling air 12b flowing through a control circuit part 2. A blowing means 4 consists of an axial flow fan 4, is provided with a peculiar frame 6b to constitute a fan unit 5 and is attached to a back board 9 detachably. By separating the passages for the cooling air 12a and 12b flowing through the magnetic disk drive 1 and the control circuit 2 from each other, cooling efficiency is improved and temperature rising is suppressed.



Data supplied from the esp@cenet database - Worldwide

BEST AVAILABLE COPY

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平9-274791

(43) 公開日 平成9年(1997)10月21日

(51) Int.Cl.<sup>6</sup>

G 1 1 B 33/14

識別記号

5 0 3

庁内整理番号

F I

G 1 1 B 33/14

技術表示箇所

5 0 3 A

審査請求 未請求 請求項の数10 O L (全 9 頁)

(21) 出願番号 特願平8-81220

(22) 出願日 平成8年(1996)4月3日

(71) 出願人 000005108

株式会社日立製作所

東京都千代田区神田駿河台四丁目6番地

(72) 発明者 小松 利広

茨城県土浦市神立町502番地 株式会社日立製作所機械研究所内

(72) 発明者 木村 秀行

茨城県土浦市神立町502番地 株式会社日立製作所機械研究所内

(72) 発明者 鈴木 富男

神奈川県小田原市国府津2880番地 株式会社日立製作所ストレージシステム事業部内

(74) 代理人 弁理士 小川 勝男

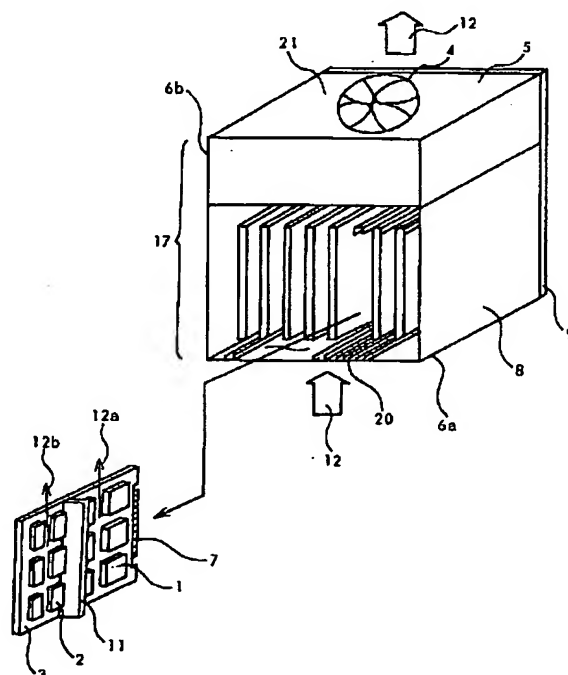
(54) 【発明の名称】 磁気ディスク装置および電子装置

(57) 【要約】

【課題】磁気ディスクドライブと制御回路部等を搭載した基板に高密度に実装した磁気ディスク装置の効率良い冷却筐体構造を目指し、高信頼性な磁気ディスク装置を提供する。

【解決手段】複数の磁気ディスクドライブ1と制御回路部2を搭載した基板3上に磁気ディスクドライブ1に流れる冷却空気と制御回路部2に流れる冷却空気の流れ制御手段を設けた。

図 1



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】装置筐体内に複数の磁気ディスクドライブと前記磁気ディスクドライブの制御回路部および送風手段を有し、前記磁気ディスクドライブと前記制御回路部が同一の基板上に実装された磁気ディスク装置において、前記磁気ディスクドライブに流れる冷却空気と前記制御回路部に流れる冷却空気を分離する流れ制御手段を設けたことを特徴とする磁気ディスク装置。

【請求項2】前記流れ制御手段が冷却空気の流れ方向に沿って、前記磁気ディスクドライブに流れる冷却空気と前記制御回路部に流れる冷却空気を分離すべく、基板上に垂直に立てた空気ガイド板である請求項1に記載の磁気ディスク装置。

【請求項3】前記流れ制御手段として、基板の冷却空気流入部に開口部を有する風量制御板を設け、冷却空気が流れる前記開口部断面積が磁気ディスクドライブより制御回路部の方が広くなるようにした請求項1または請求項2に記載の磁気ディスク装置。

【請求項4】前記磁気ディスクドライブが、前記基板の片面に実装され、前記磁気ディスクドライブの制御回路部が前記基板のもう一方の面に分離して実装されている請求項1または請求項3に記載の磁気ディスク装置。

【請求項5】複数の開口部を有する箱体に前記基板を複数枚収納して、一つのファンなしディスクボックスを構成した請求項1、2、3または4に記載の磁気ディスク装置。

【請求項6】複数の開口部を有する箱体に前記基板を複数枚収納して、前記開口部の少なくとも一方に送風手段を設けて一つのファン付ディスクボックスを構成した請求項1、2、3または4に記載の磁気ディスク装置。

【請求項7】前記ファンなしディスクボックスを複数段直列に積層して、前記ファンなしディスクボックスの前記開口部の少なくとも一方に送風手段を設けてファン付ディスクボックスを構成した請求項1、2、3、4または5に記載の磁気ディスク装置。

【請求項8】前記ファン付ディスクボックスを複数列並置するかあるいは2段直列するかもしくは、複数並置および直列にして、一つのディスクユニットを構成した請求項1、2、3、4、6または7に記載の磁気ディスク装置。

【請求項9】前記ディスクユニットを一つは装置筐体の前面に、もう一つは同装置筐体の後面に配置し、前記二つのディスクユニットの背面間に冷却空気の流路ダクトを兼ねるすき間を設け、前記ディスクユニットを複数段積層し、各ディスクユニットに供給する冷却空気をお互いに独立して供給する空気仕切り板を積層したディスクユニット間に設けた請求項1、2、3、4、5、6、7または8に記載の磁気ディスク装置。

【請求項10】請求項1、2、3、4、5、6、7、8または9に記載の磁気ディスク装置筐体内に、ディスク

ボックスもしくはディスクユニットの収納部以外の空間を設け、前記空間部にCPUやLSI等の半導体部品を搭載した基板ユニットからなる電子計算部を収納して一つの筐体を構成した電子装置。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は磁気ディスク装置および電子装置に関する。

## 【0002】

【従来の技術】従来の基板実装形磁気ディスク装置の構造例は、特開平2-263382号公報に記載のように、電子機器内に着脱自在に収納されるプリント基板上に磁気ディスク装置本体及び周辺回路を搭載した磁気ディスク装置、また、特開平4-57274号公報に記載のように、複数の磁気ディスクエンクロージャを取り付けることができる基板において、容易に記憶容量を増加できるようにしたこと、及び装置の小形軽量化を図ることを目的とした磁気ディスク装置などがある。しかし、これらの従来技術では、基板上に複数の磁気ディスクドライブとその磁気ディスクドライブの制御部を搭載した基板の冷却構造については、十分な考慮がなされていない。

## 【0003】

【発明が解決しようとする課題】ダウンサイジング化に伴う磁気ディスクドライブの小形化等により、磁気ディスクドライブの発熱量は減少方向であるが、信頼性確保の為には、磁気ディスクドライブよりも発熱量が多い制御回路部を含めた冷却が重要である。特に、制御回路部の発熱が磁気ディスクドライブより多い場合、制御回路部の熱が磁気ディスクドライブに悪影響しないような工夫が必要である。

【0004】本発明の目的は複数台の磁気ディスクドライブと前記磁気ディスクドライブを制御する制御回路部と送風手段及びその電源等を高密度に収納した磁気ディスク装置、特に基板実装形の磁気ディスク装置で、信頼性の高い筐体冷却構造を提供することである。さらに、冷却筐体構造及び冷却システムは構造を簡素化し、生産性向上及び低コスト化を図ろうとするものである。

## 【0005】

【課題を解決するための手段】上記の目的を達成するため、本発明の磁気ディスク装置では、第1の方法として、磁気ディスクドライブ、制御回路部等を搭載している基板上に、前記磁気ディスクドライブに流れる冷却空気と前記制御回路部に流れる冷却空気の流れ制御手段を設けた。第2の方法として、磁気ディスクドライブが基板の片面に、制御回路部が前記基板のもう一方の面に分離して実装した。第3の方法として、複数の開口部を有する箱体に前記基板を複数枚収納して一つのディスクボックスを構成した。第4の方法として、送風手段を設けたファン付ディスクボックスを複数並置または直列して一つのディスクユニットを構成した。

## 【0006】

【発明の実施の形態】以下、本発明の実施の形態を、まず図1により説明する。図1は、磁気ディスクドライブ1、磁気ディスクドライブ1を制御する制御回路部2を片面もしくは両面に搭載した基板3、磁気ディスクドライブ1と制御回路部2を冷却する送風手段4及びそれらの部品を保持する箱体フレーム6aにより構成された一つのファン付ディスクボックス17の斜視図である。磁気ディスクドライブ1に流れる冷却空気12aと制御回路部2に流れる冷却空気12bの流れ制御手段を有する基板3は、ファン付ディスクボックス17内に複数枚（図では8枚）実装されている。また、磁気ディスクドライブ1と制御回路部2を搭載した基板3及び送風手段4等を電氣的に接続するコネクタ7を有するバックボード9で、基板3及び送風手段4等の後部に設けられたコネクタ7とコネクタ7はプラグイン方式で容易に接続可能である。ここで、送風手段4は、例として軸流ファン4を示すが、その軸流ファン4には独自のフレーム6bが設けられて、ファンユニット5を構成しており、送風手段4はファンユニット5の形でバックボード9に着脱される。その軸流ファン4は吸引式で、箱体フレーム6の下部の開口部が吸気口20、上部の開口部が排気口21である。ここで、箱体フレーム6a、ファン付ディスクボックス17、ファンユニット5のフレーム6bは同じ材料で構成しても良い。例えば、アルミニウム板や鋼板等を使用する。矢印は、冷却空気12の流れ方向を示している。

【0007】図2から図7は、図1で示した基板3で、本発明の第1の方法に関する実施の形態である。図2から図3は、冷却空気12a、12bの流れ制御手段として、基板3の片面に実装されている磁気ディスクドライブ1と制御回路部2に流れる冷却空気12を分離するための空気ガイド板11を設けた構造例である。まず図2は、基板3の中央部に制御回路部2、両端部に磁気ディスクドライブ1が実装され、空気ガイド板11は冷却空気12a、12bの流れ方向に沿って、2枚平行に配置されている。ここで、基板3の中央部に磁気ディスクドライブ1、両端部に制御回路部2が実装されても良い。磁気ディスクドライブ1と制御回路部2を流れる冷却空気12a、12bの流路を分離することにより、冷却空気12a、12bを磁気ディスクドライブ1と制御回路部2に独立に分離して流すことができるので、それぞれの磁気ディスクドライブ1と制御回路部2の発熱量に応じて、冷却空気12a、12bを流すことができる。さらに、空気ガイド板11は冷却空気12a、12bの流れ方向に向けられているので磁気ディスクドライブ1と制御回路部2を冷却した温まった空気が混合することなく効率良く冷却できる。

【0008】次に図3は磁気ディスクドライブ1と制御回路部2を基板3の左右に別々に分け、磁気ディスク

ドライブ1と制御回路部2との間に空気ガイド板11を1枚設けた構造例である。このような構造にすると、空気ガイド板11が一つですむ。図2、図3で、空気ガイド板11の形状はこれに限る必要はなく、例えば、材料はプラスチック等でも良く、取付方法は基板3への差し込み方式であっても良い。

【0009】図4から図7は、冷却空気12の流れ制御手段として、基板3の片面に実装されている磁気ディスクドライブ1と制御回路部2に流れる冷却空気の空気を制御する風量制御板13を設けた構造例である。まず、図4は、図2の空気ガイド板11が冷却空気12の上流側で曲げられており、磁気ディスクドライブ1より制御回路部2に流れる冷却空気12bの領域の方が広がっている構造である。この方法により高発熱になる制御回路部2に、よりスムーズ、且つ局部的に冷却空気12bを流すことができ、制御回路部2の温度上昇を抑制することができる。なお、風量制御板13（空気ガイド板11）の上流側の形状は直線状に広がった構造に限ることなく、曲線状した構造でも良い。図5は冷却空気12a、12bの上流側流入部に矩形状の開口部14を有する風量制御板13を設けた構造で、冷却空気12a、12bが流れる開口部が磁気ディスクドライブ1より制御回路部2の方が広がっている。これにより、制御回路部2に流れる冷却空気12bの風量が増大し、温度上昇の抑制が図れるという利点がある。風量制御板13の開口部14の形状は、矩形状に限る必要はなく、三角、菱形、平行四辺形をした形状等でも良い。図6は図5の矩形状の開口部14が円または楕円状15の形状になっている構造である。冷却効果は図5と同様である。図5、図6で、風量制御板13の開口部14、15の数および断面積はこれに限る必要はなく、制御回路部2の発熱量に応じて、決めれば良い。図7は発熱量が増大する制御回路部2にさらに局部的に冷却空気12bを流すために制御回路部2のみをダクト28で囲んだ構造である。冷却に寄与しない冷却空気12a、12bが流れることなく冷却空気12a、12bの有効利用が図られる。

【0010】図8は本発明の第2の方法に関する実施の形態である。図8は基板3の一つの面に磁気ディスクドライブ1だけを搭載し、基板3のもう一方の裏面に制御回路部2を搭載した構造で、磁気ディスクドライブ1と制御回路部2を基板3の両面に分離して実装した実施の形態である。図2から図8で、基板3上に実装する磁気ディスクドライブ1、制御回路部2の数はこれに限る必要はない。また、基板3上のそれぞれの配列は冷却空気12a、12bの流れ方向に沿って千鳥配列等でも良い。

【0011】図9から図14は、本発明の第3の方法に関する実施の形態である。図9は、複数の磁気ディスクドライブ1、制御回路部2を実装した複数枚の基板3、箱体フレーム6、およびバックボード9によりファンを

有しないファンなしディスクボックス8の例である。基板3は、整然と配列されている。開口部29は上下に二つ設けられている。図10は図11のファンなしディスクボックス8の開口部の一方に送風手段4であるファンユニット5を設けてファン付ディスクボックス17を構成した例である。送風手段4である軸流ファン4は吸引式で、ファンなしディスクボックス8の下部の開口部が吸気口20で、上部の開口部が排気口21である。図11は図8の基板3をファン付ディスクボックス17内に搭載する実施の形態例で、基板3上の磁気ディスクドライブ1同士および制御回路部2同士が対向するように基板3を交互に反転させて収納させている図である。各々の磁気ディスクドライブ1と制御回路部2に流れる冷却空気12a、12bの各々の専用流路になっている。本構造で、空気ガイド板11と風量制御板13を設けることにより、磁気ディスクドライブ1と制御回路部2の発熱量に応じて、冷却空気12a、12bを制御し、流すことができる。図12は図10のファン付ディスクボックス17で、送風手段4を2台設けた例である。一つの送風手段4が故障した場合、もう1台の送風手段4により、磁気ディスクドライブ1及び制御回路部2の温度上昇が最低限抑制される。このため、送風手段4が1台のディスクボックス17に比べ、信頼性が確保される。ここで、送風手段4の数は2台以上あっても良い。さらに、もう一つの送風手段4の回転数を上げて冷却空気12a、12bの風量を制御する構成にしても良い。図13は図9のファンなしディスクボックス8a、8bを2段積層し、ファンなしディスクボックス8の上下に開口部29を設けた構造である。ファンなしディスクボックス8は2段以上積層しても良い。図14は図9のファンなしディスクボックス8を2段直列に積層し、吸気口20と排気口21である開口部が連通するとともに、開口部の一方に送風手段であるファンユニット5を積層した構造である。

【0012】図15から図22は、本発明の第4の方法に関する実施の形態である。図15は図10または図11のファン付ディスクボックス17を横方向に4台並置し、一つのディスクユニット16を構成した例である。また、ファン付ディスクボックス17を横方向に4台以上並置しても良い。図16は図10または図11のファン付ディスクボックス17を2段積層しディスクユニット16を構成した例である。ファン付ディスクボックス17も2段以上積層しても良い。図17は図14の構造のファン付ディスクボックス17を横方向に4台並置し、磁気ディスクドライブ1、制御回路部2を動作させる駆動用電源10も横方向の左端部に設けたディスクユニット16の例である。図18は図17の構造で、駆動用電源10を左端部から中央部に移した構成であり、駆動用電源10は任意の位置に設置可能である。図19は、図1、図10から図12、図14から図18と異な

り、下部の開口部にファンユニット5が設けられた例で、軸流ファン4は圧送式で、下部の開口部が吸気口20、上部の開口部が排気口21で冷却空気12の流れ方向は下部から上部に向かう方向である。図1、図10から図12、図14から図18で、送風手段4が図19のような圧送式であっても良く、また図19でも、送風手段4が吸引式であっても良い。各図で、冷却空気12の流れ方向が逆になるだけである。機器冷却時の冷却空気12の流れ方向は、冷却空気12の温度上昇が大きい場合（冷却熱量が多い場合）は下部から上部に流した方が効率が良く、冷却空気12の温度上昇が小さい場合（冷却熱量が少ない場合）は上部から下部に流しても差し支えない。図20は、吸気口20と排気口21である上下の開口部29に送風手段4を上下開口部29両方に取り付けた。軸流ファン4の一方が吸引式で、もう一方が圧送式である。上部の送風手段4が吸引式または圧送式のどちらでも良い。

【0013】図21の実施の形態は、磁気ディスク装置27の構造を示している。まず右下のディスクユニット16aで、装置筐体26底面の吸気部30aから冷却空気12が流入し、底部にある空気仕切り板18aによりディスクユニット16a内に供給される。そして、冷却空気12は下段のディスクユニット16a内を流れ、磁気ディスクドライブ1および制御回路部2を冷却後、ファンユニット5aを通過し、装置筐体26の中央部にある空気仕切り板18bによりディスクユニット16aの背面方向に曲げられ、冷却流路ダクト19（すきま）に達する。その後、冷却空気12は左下のディスクユニット16bを冷却した冷却空気12と合流し、冷却流路ダクト19（すきま）内を上昇し、装置筐体26の上部に設けられてた装置排気部31から周囲へ排気される。左下のディスクユニット16bも同様な冷却方法である。一方、右上のディスクユニット16cを流れる冷却空気12は、装置筐体26中央の吸気部30bから冷却空気12が流入し、中央部にある空気仕切り板18bによりディスクユニット16c内に供給される。上段のファンユニット5bを通過後、排気部31から周囲へ排気される。左上のディスクユニット16dも同様な冷却方法である。図21で述べた空気仕切り板18は一般に装置筐体26やファンなしディスクボックス8の箱体フレーム6と同じ材料で構成されることが多く、アルミニウム板、銅板等を利用する。また、形状や傾斜角度は図21に限る必要はない。図22の実施の形態は、磁気ディスク装置27以外に、CPU、LSI等の半導体部品24（電子部品）を複数個搭載した複数枚の基板ユニット22（例えば、データのインプット、アウトプットを制御する基板、回線系の処理を行う基板等）を収納した電子機器23（または電子装置）の断面図である。ここでは、基板ユニット22の収納部を電子計算機部25と称し、電子計算部25に収納された基板ユニット22の冷

却は前述した磁気ディスク装置27のディスクユニット16の冷却方式と同じである。電子計算機部25と磁気ディスク装置27部を一つの筐体内に収納した電子機器23（または電子装置）は、例えばハイエンドのサーバ機等である。

#### 【0014】

【発明の効果】本発明によれば、複数の磁気ディスクドライブと制御回路部等を搭載した基板を一つの筐体内に高密度に収納した磁気ディスク装置で、磁気ディスクドライブと制御回路部を効率良く冷却し、温度上昇を抑制することができる。さらに、磁気ディスクドライブと制御回路部および送風手段の故障時の交換、保守が他の磁気ディスクドライブが稼働中でも最小単位で容易に行える冷却筐体構造および冷却システムを提供できる。さらに、本発明の冷却筐体構造および冷却システムでは、同形状のディスクボックスを複数個用いて構造を簡素化したため、生産性向上および低コスト化が図れる。以上により低コストで信頼性の非常に高い高性能な磁気ディスク装置およびそれを利用した電子機器又は電子装置を提供できる。

#### 【図面の簡単な説明】

【図1】ファン付ディスクボックスの斜視図。

【図2】空気ガイド板を設けた基板の斜視図。

【図3】図2の空気ガイド板を一つ設けた基板の斜視図。

【図4】風量制御板を設けた基板の斜視図。

【図5】矩形状の開口部の風量制御板を設けた基板の斜視図。

【図6】円または楕円の開口部の風量制御板を設けた基板の斜視図。

【図7】箱板の風量制御板を設けた基板の斜視図。

【図8】磁気ディスクドライブと制御回路部を両面実装

した基板の斜視図。

【図9】ファンなしディスクボックスの斜視図。

【図10】ファン付ディスクボックスの斜視図。

【図11】図8の基板を複数枚収納したファン付ディスクユニットの実装状態を示す断面図。

【図12】ファンなしディスクボックスに2台のファンユニットを実装する斜視図。

【図13】ファンなしディスクボックスを2段積層した斜視図。

【図14】ファンなしディスクボックスを2段積層し開口部の一方にファンユニットを実装するファン付ディスクボックスの斜視図。

【図15】ファン付ディスクボックスを4列に並置したディスクユニットの斜視図。

【図16】ファン付ディスクボックスを2段積層したディスクユニットの斜視図。

【図17】図14のファン付ディスクボックスを2段搭載したディスクユニットの斜視図。

【図18】図17の駆動用電源を中央部に設けたディスクユニットの斜視図。

【図19】圧送式ファンの説明図。

【図20】吸引式と圧送式ファンの説明図。

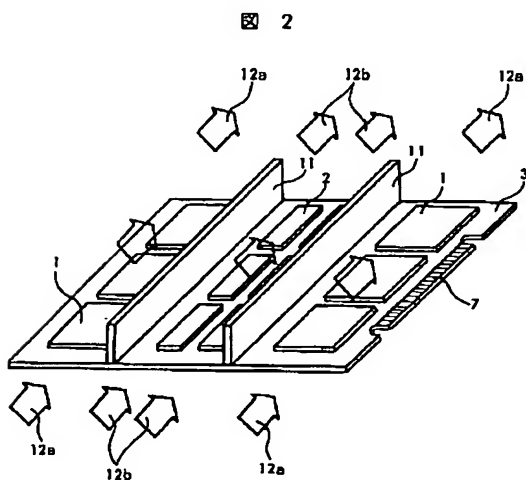
【図21】磁気ディスク装置筐体の断面図。

【図22】電子機器の断面図。

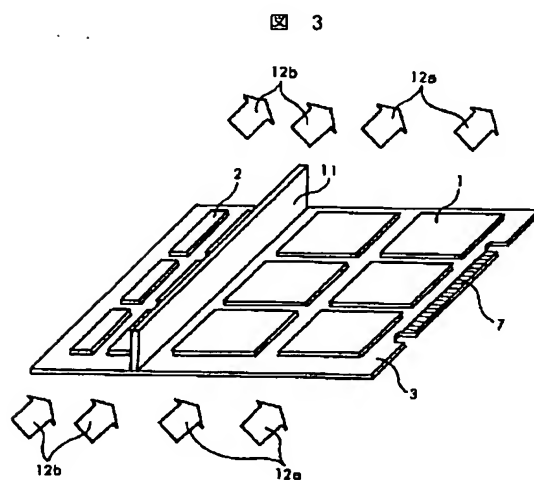
#### 【符号の説明】

1…磁気ディスクドライブ、2…制御回路部、3…基板、4…軸流ファン、5…ファンユニット、6…フレーム、7…コネクタ、8…ファンなしディスクボックス、9…バックボード、11…空気ガイド板、12…冷却空気、17…ファン付ディスクボックス、20…吸気口、21…排気口。

【図2】

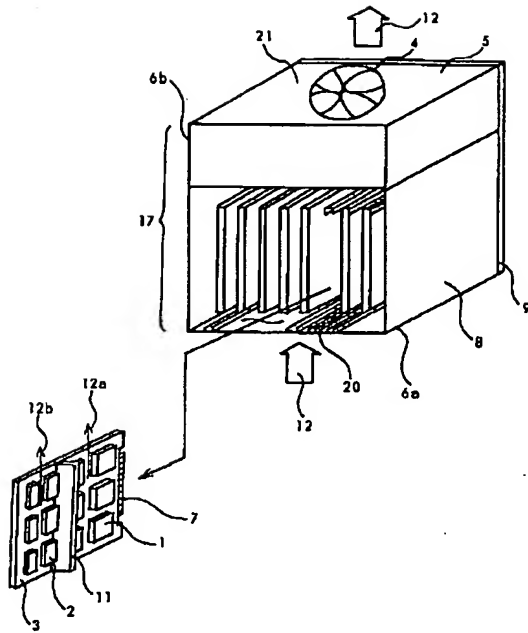


【図3】



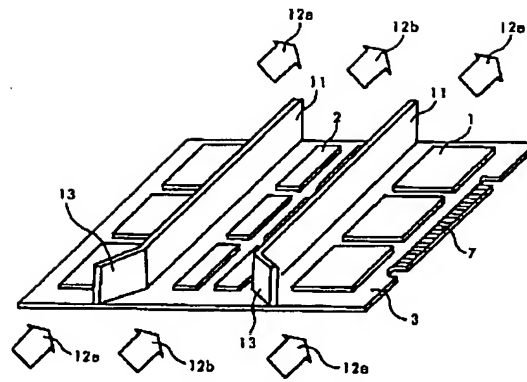
【図1】

図 1



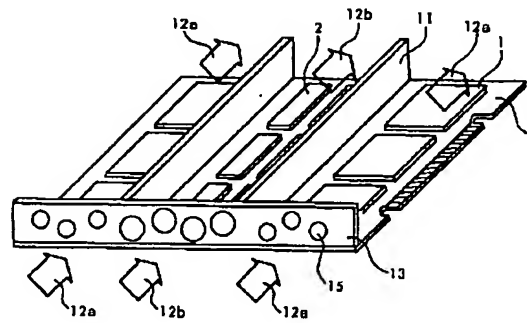
【図4】

図 4



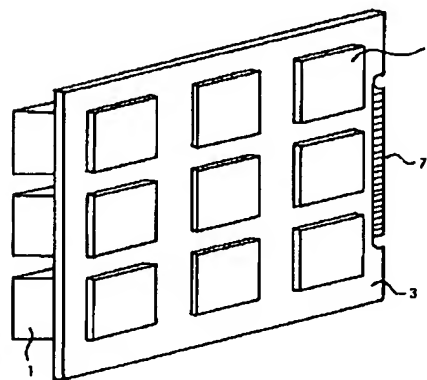
【図6】

図 6



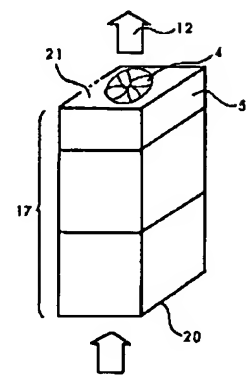
【図8】

図 8



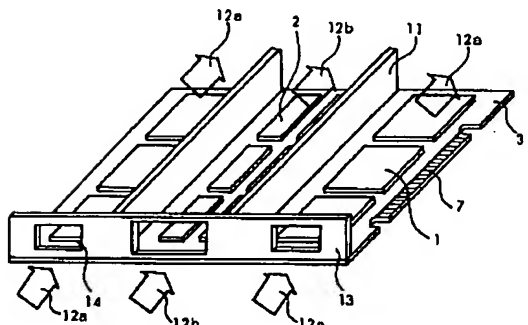
【図14】

図 14



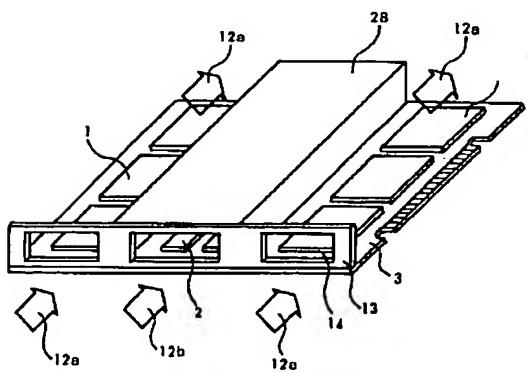
【図5】

図 5



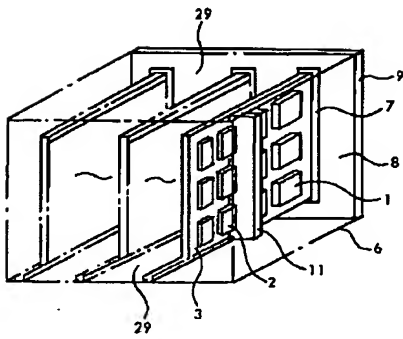
【図7】

図 7



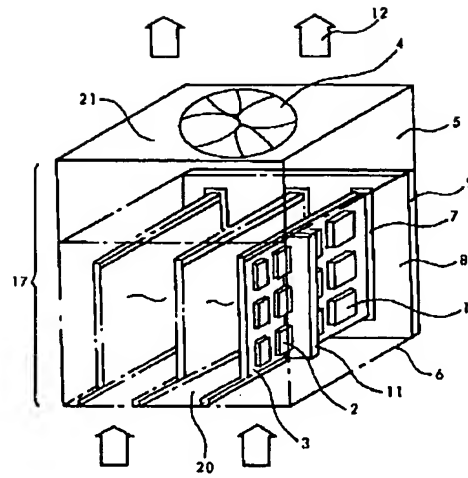
【図9】

図 9



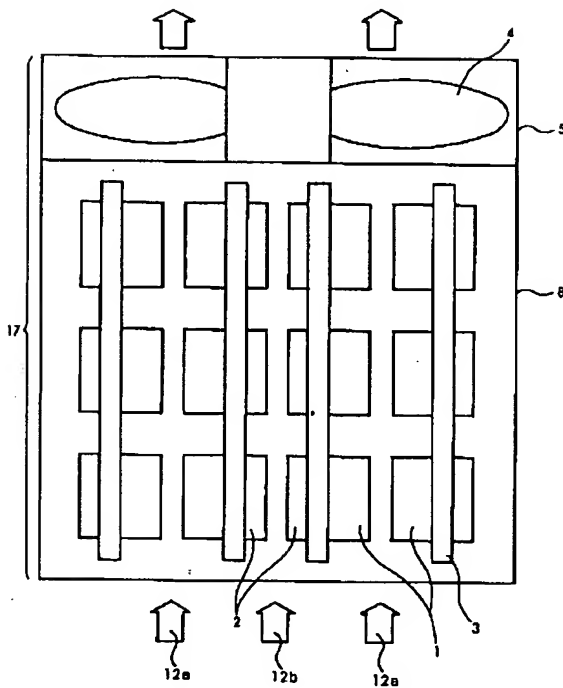
【図10】

図 10



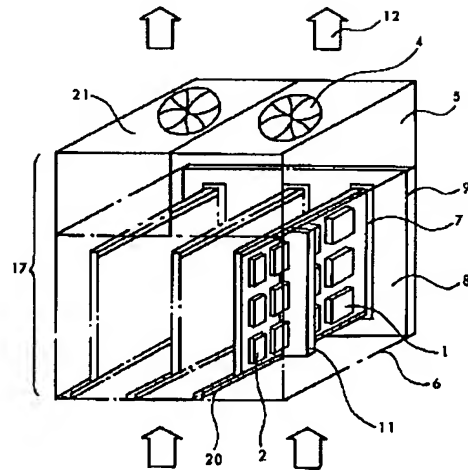
【図11】

図 11



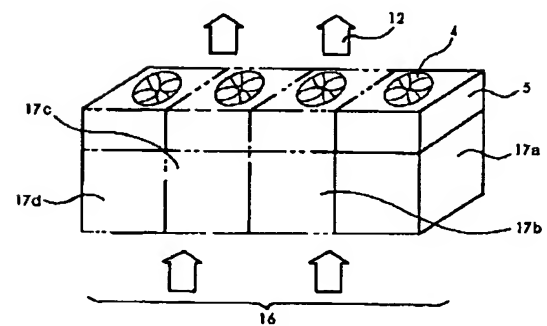
【図12】

図 12



【図15】

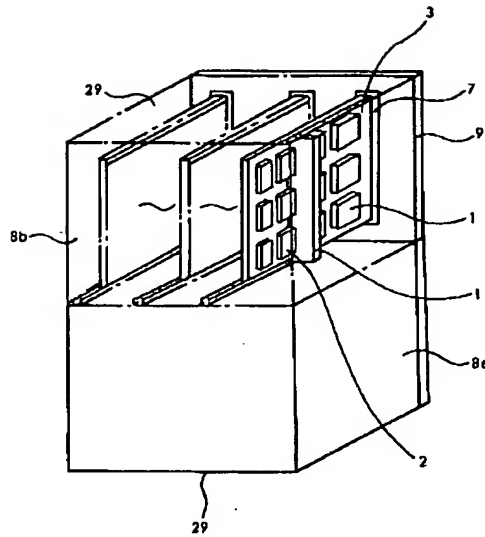
図 15





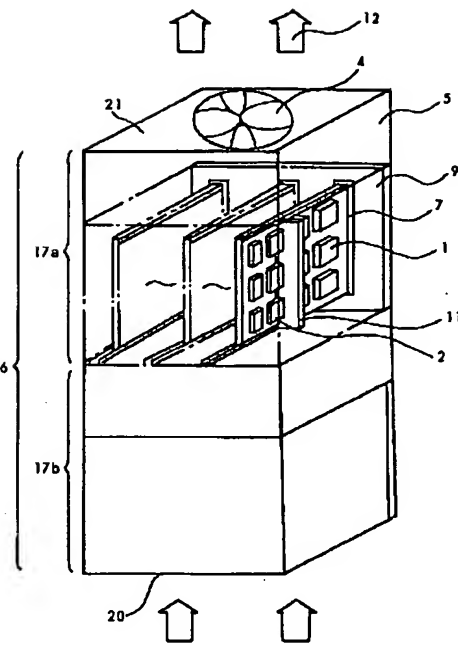
【図13】

図 13



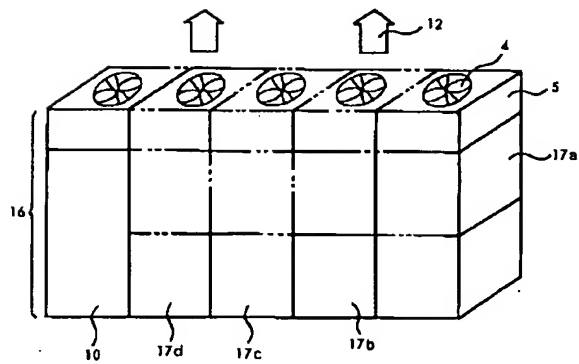
【図16】

図 16



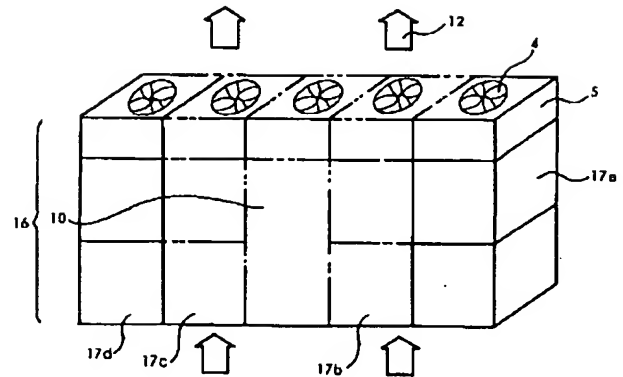
【図17】

図 17



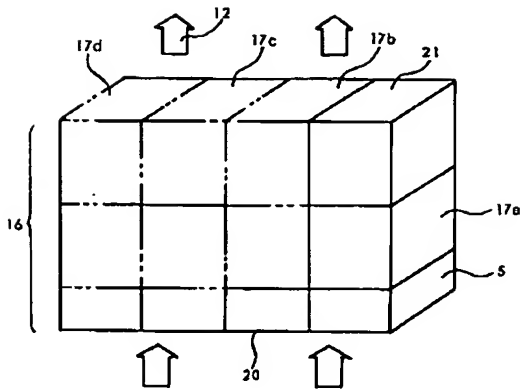
【図18】

図 18



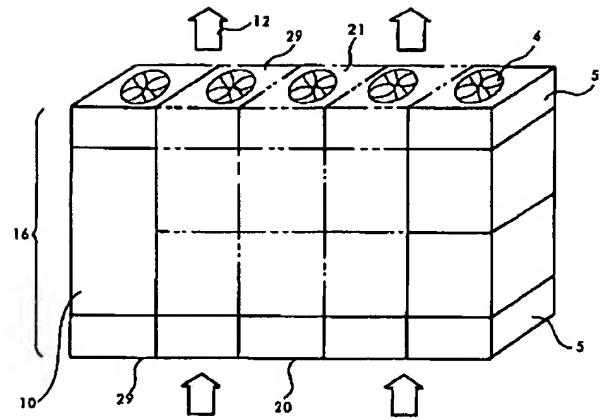
【図19】

図 19



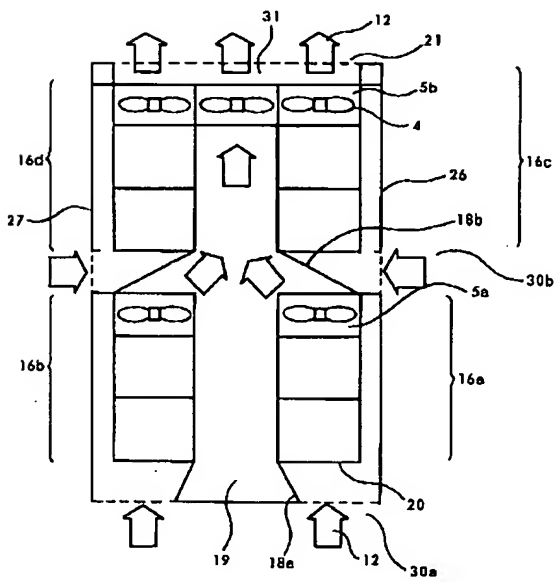
【図20】

図 20



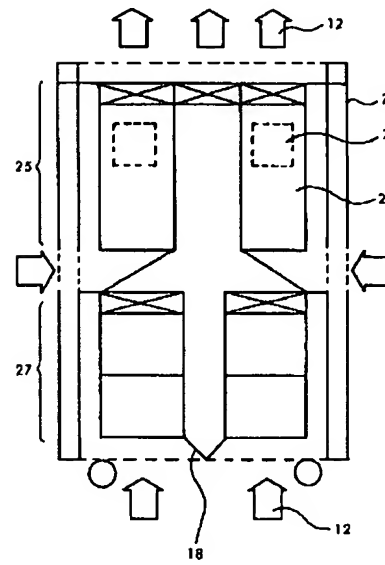
【図21】

図 21



【図22】

図 22



**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning  
Operations and is not part of the Official Record**

**BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ BLACK BORDERS
- ☐ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- ☒ FADED TEXT OR DRAWING
- ☒ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- ☐ SKEWED/SLANTED IMAGES
- ☐ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- ☐ GRAY SCALE DOCUMENTS
- ☐ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
- ☐ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
- ☐ OTHER: \_\_\_\_\_

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.**